

Kísérleti fizika gyakorlat 1.

9. feladatsor

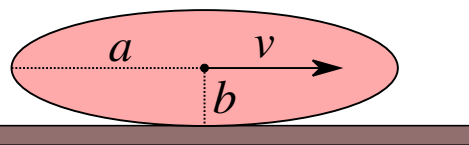
2015. november 9-ére

Bármelyik feladat szerepelhet röpdolgozatban. A feladatokat a hallgatók oldják meg a táblánál.

25.A Egy ρ_1 sűrűségű anyagból R sugarú tömör gömböt, egy $\rho_2 = 2\rho_1$ sűrűségű anyagból pedig egy vele megegyező m tömegű és külső méretű, de belül koncentrikus r sugarú üreget tartalmazó vastag gömbhéjat készítünk. (Ismertnek tekintjük a homogén tömör gömb tehetetlenségi nyomatékára vonatkozó összefüggést.)

- Mekkora az üreg sugara a külső sugárhoz képest?
- Határozd meg a TKP-i tehetlenségi nyomatékokat a tömeggel és a sugarakkal kifejezve!
- Mi lesz a két test gyorsulásának aránya egy lejtőn legördítve őket?

25.B Egy tömör, ellipszis keresztmetszetű henger az ábrán látható módon, a stabilis egyensúlyi helyzetében fekszik egy sík asztallapon. Az ellipszis fél nagytengelye a , fél kistengelye b . Ezután meglökjük a hengert úgy, hogy a tömegközéppontja v sebességgel mozogjon vízszintesen. A henger végig tisztán gördül a síkon. Egy ellipszis alakú henger tehetlenségi nyomatéka a szimmetriatengelyére $\Theta = m(a^2 + b^2)/4$

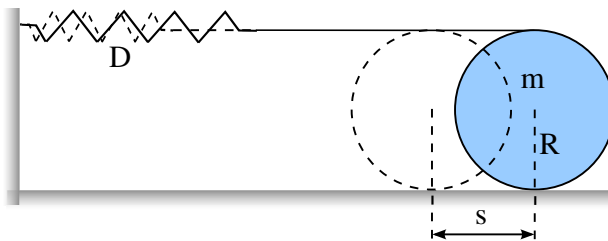


- Mekkora lesz a henger szögsebessége a kezdőpillanatban?
- Legalább mekkora v sebességgel lökjük meg a hengert, ha szeretnénk, hogy átbukjon az instabil egyensúlyi helyzetén, amikor a nagytengely függőleges?
- Láthatjuk, hogy a henger (saját)perdüllete nem marad meg. Melyik erők forgatónyomatéka változtatja meg? Egy tetszőleges helyzetben rajzoljuk fel az ellipszist, és rajzoljuk fel a rá ható erőket!

26.B Egy biliárdasztalon egy v_0 sebességgel tisztán gördülő m tömegű homogén golyó „telibe talál” egy ugyanolyan tömegű és méretű álló golyót. Az ütközés tökéletesen rugalmas, a gördülési ellenállás és a golyók közti súrlódás elhanyagolható, az ütközés nagyon gyorsan végbemegy. A golyók és a talaj közötti súrlódás viszont nem hagyható el, a súrlódási együttható legyen μ .

- Mely mennyiségek maradnak meg az ütközés során? Hogyan mozognak a golyók az ütközés után? (Milyen kezdeti feltételekkel és milyen dinamika szerint?)
- Elegendően hosszú időt várva a golyók már egyenletes sebességgel gördülnek. Mennyi időt kell ehhez várnunk az egyes golyók esetén?
- Elegendően hosszú idő múlva mekkora lesz a golyók állandósult sebessége? Mekkora az eredő impulzusuk?
(Bónusz: Mi történne kvalitatíve, ha a golyók közt is jelentős súrlódás lenne?)

27.A Egy homogén tömegeloszlású, tömör hengerre zsinórt csévélünk és vízszintes asztalra helyezük. (A henger tömege m , sugara R .) A zsinórt D rugóállandójú rugó közbeiktatásával a falhoz rögzítjük. A rugó nyújtatlan állapotától indulva (de a zsinór már épp kifeszül) a hengert jobbra gördítjük úgy, hogy a tömegközéppontja s távolságnyi mozduljon el, majd kezdősebesség nélkül magára hagyjuk. (A tapadási súrlódás elegendően nagy ahhoz, hogy a henger tisztán gördüljön.)



- Mennyivel nyúlt meg a rugó?

- b) Határozzuk meg a henger tömegközéppontjának gyorsulását az elengedés pillanatában!
 c) Mekkora legyen a tapadási súrlódási együttható, hogy a henger tényleg ne csússzon meg?
 (Egy homogén henger tehetetlenségi nyomatéka a szimmetriatengelyre $\frac{1}{2}mR^2$.)

27.B Egy m tömegű és R sugarú tömör korong függőleges rögzített tengely körül foroghat. A korong palástjára kötelet csévélünk, melyet egy súlytalan csigán átvetett m tömeg terhel. Ha a rendszer nyugalomból indul,

a) mekkorák a gyorsulások és a kötél erő?

A korong lapjának a szélére most egy ugyancsak m tömeget helyezünk, és ismét nyugalomból indítjuk a rendszert.

b) Mekkorák a gyorsulások és a kötél erő? Tegyük fel, hogy a test még tapad.

c) Ha a tapadási súrlódási együttható $\mu_t = 0,5$, mikor repül le a test a korongról?

